

från
DEPARTEMENT
och
NÄMNDER

★ UTGIVARE: STATENS INFORMATIONSTYRELSE ★

Argång 5 • 1941 **20**

**SKIFFEROLJA GENOM UPPVÄRM-
NING AV SKIFFERBERGET**

*High level
overview*

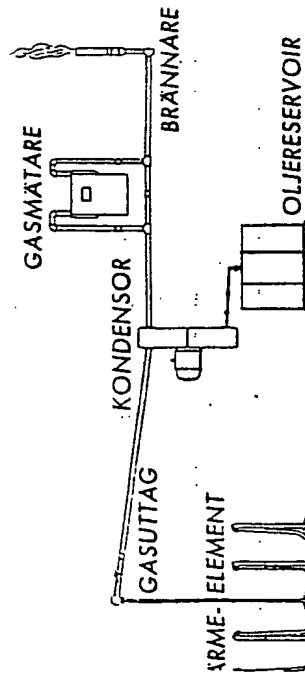
Synnerligen lovande försök i Närke enligt
en ny metod av dr Fredrik Ljungström

Vid de anläggningar, som det statliga Svenska Skifferolje Aktiebolaget nu har under uppförande i Närke, ha under den gångna sommaren och speciellt under de senaste veckorna försök gjorts att utvinna olja ur skiffern enligt en ny metod, nämligen genom upphettning »in situ». Upphovsmannen till metoden är den från många andra tekniska arbetsområden kände uppfinnaren, dring. Fredrik Ljungström. Då de nämnda försöken givit synnerligen lovande resultat, synes det möjligt att skifferoljeproblemet härigenom kan komma i ett vida gynnsammare läge än man hittills vågat räkna med. »Från departement och nämnder» har vid samtal med dr Ljungström fått en redogörelse för den nya metoden, som i korthet innebär följande.

Som bekant förekommer i vårt land

för oljeutvinning lämplig skiffer i mycket stora kvantiteter — enbart i Närke. Tillräckliga för framställning av cirka 100 milj. ton olja. Emellertid är oljehalten även i de rikaste skifferarna så låg som cirka 6 procent, vilket gjort att produktionskostnaderna under normala tider hittills varit för höga för att en sådan tillverkning skulle kunna konkurrera med importen av flytande bränsle.

I syfte att väsentligt reducera såväl anläggnings- som driftkostnaderna för oljeproduktionen går dr Ljungströms metod ut på att genom uppvärmning direkt i skifferberget från detta avdriva oljeångor och gas. (Olja finnes inte direkt i skiffern, som många tro, utan bildas genom torrdestillation av skiffers organiska beståndsdelar, ungefär som tjära inte finnes i veden utan åstadkommes först genom kolningsprocessen.)



Det inses då omedelbart, att man inbesparar brytning och transport av skiffern, kross- och sorteringsanläggningar samt skiffermagasin ävensom särskilda ugsanläggningar för skifferdestillationen. Avgående oljeångor underkastas kylning i en kondensationsanläggning ovan mark — denna sista del av produktionsprocessen överensstämmer således i princip med de förut kända tillverkningsmetoderna. Förutsatt att den erforderliga värmeenergien kan skaffas, medför frånvaron av stora anläggningar, att driften fort kan sättas i gång. En annan fördel med metoden är att man inte behöver ödelägga naturen genom väldiga skifferbrott och upplag av stora avfallsmassor.

Själva uppvärmningen av skifferberget kan ske på olika sätt, t. ex. medelst ånga eller förbränning av den vid processen alstrade gasen. Dr. Ljungström har emellertid i första hand utfört uppvärmningen med elektrisk energi såsom varande billigare. Praktiskt utföres detta så, att ett antal vertikala hål borrar i berget; i vissa av dessa nedförs elektriska motståndselement, vilka dimensionerats så, att en passande värmeutveckling erhålles. Andra borrhål utnyttjas för att avleda oljeångorna och gasen till den nämnda kondensationsanläggningen. Detta är möjligt därigenom, att oljemolekylerna kunna vandra i skifferskiktets riktning, d. v. s. horisontellt, och det förtjänar framhållas att denna vandringsfrån zoner med högre temperatur till zoner med lägre temperatur, något som torde vara till fördel för oljekvaliteten. Likaså torde den för metoden karakteristiska långsamma uppvärmningen vara gynnsam.

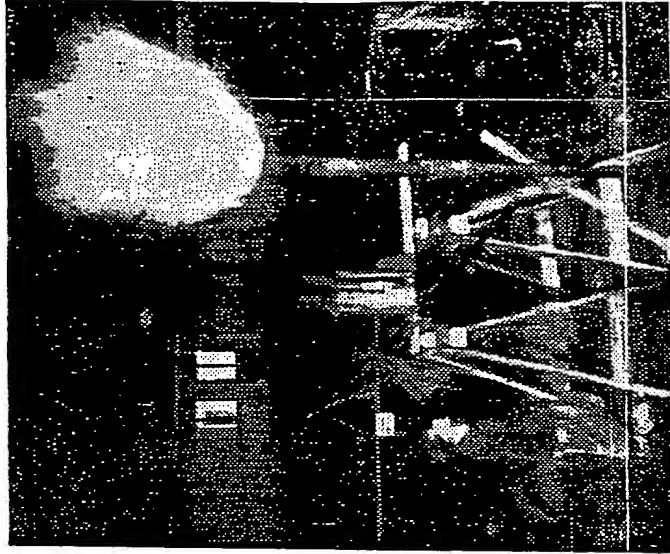
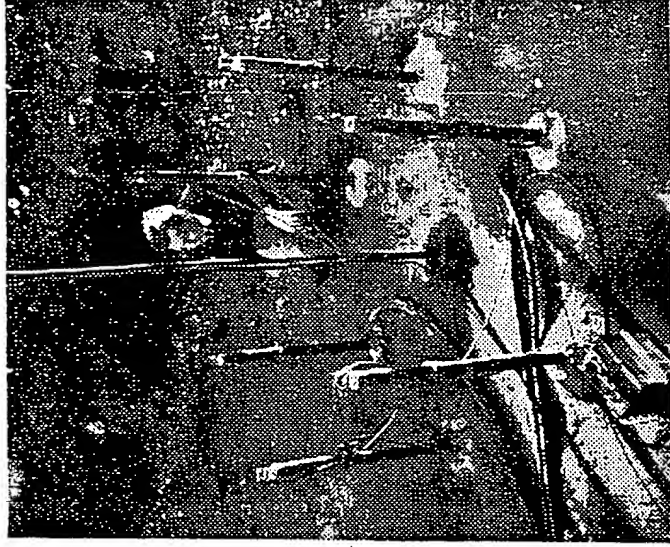
För den elektriska uppvärmningen användes lämpligast tre-fas växelström, som medelst transformatorer nedtransformeras till lämplig arbetsspänning. De transformatorer, som lämna ström direkt till värmeelementen, kunna antingen vara tre-fas transformatorer eller — såsom dr. Lundholm i Vattenfallsstyrelsen senare ireslagit — Scott-kopplade en-fas transformatorer.

Värmelementen kunna antingen vara utformade så, att alla tre faserna nedförs i samma borrhål, eller så, att endast en fas nedförs och dessa sinsemellan sammankopplas 3 och 3. Vid försöken i Närke ha båda motståndstyperna praktiskt provats.

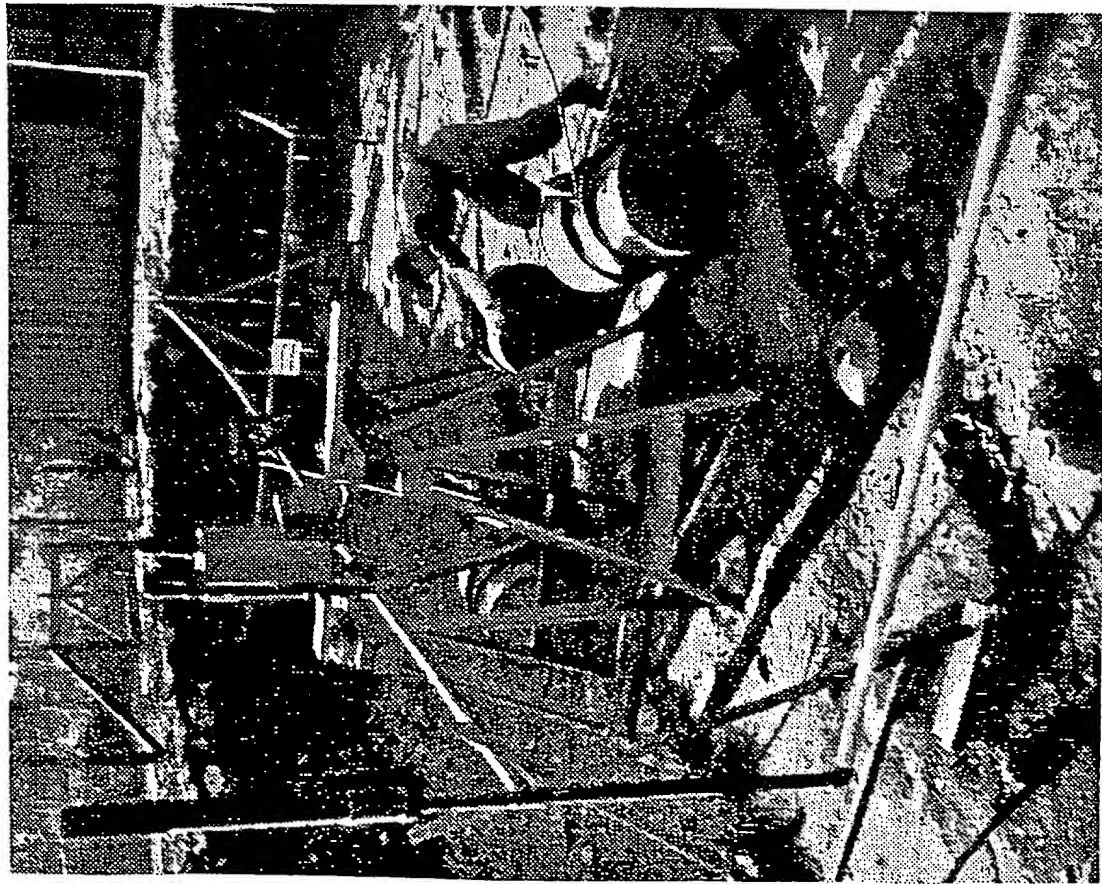
I båda fallen är det viktigt att tillse, att man medelst lämpligt material skyddar och isolerar motståndselementen samt sørjer för en god värmeöverledning från motståndselementen till berget. Om man förlägger motståndselementen endast till vissa önskade delar av borrhålen, kan man undvika att uppvärma t. ex. ovanpå skiffern liggande kalksten eller jordlager eller t. o. m. vissa ytliga eller fattiga delar av skiffern, där en uppvärmning av någon anledning icke lönar sig. (Såsom det framgår av bilden, ha vid de hittillsvarande försöken jorden ovanför kalkstenslagren dock undanschaktats.)

Om oljeångorna och gaserna skulle avgå genom vertikala sprickor i skifferberget i stället för genom de horisontala skikten och de avsedda utloppsborrhålen, skulle detta innebära förluster och kanske också viss eldfara. Det har emellertid visat sig, att sådana vertikala sprickor till följd av värmeutvidningen pressats ihop, varigenom berget sålunda tätnar.

Placeras motstånden i ett hexagonalsystem, varvid varje motstånd tilldelas en markyta av 10 m², beräknas skiffermängden per uppvärmt hål till 400 ton, den erforderliga elektriska energimängden till 40.000 kWh och uppvärmningstiden till 2½ månader. Med en avverknings av 2,7 har per år motsvarande 1 milj. ton skiffer — skifferbergets djup



Från fältförsöken: den övre bilden visar värmeledarna, den undre bl. a. gasen.



En bild av kondensationsystemet vid fältHörsöken.

uppgår i allmänhet till 17 eller mer — behövas 2.700 eluppvärmer. Om man utnyttjar ett effektivt värmeväxlingsutrustning, så 10.000 kW beräknas cirka 1 ton olja kunna utvinna per år till en kostnad av 10 öre. Detta är mycket som produktionen vid fattande anläggningar, som nu är i Närke.

Vid praktiska prov ha vid uppvärmning till 400° C utvunnits cirka 75 procent av skiffrens oljehalt bestäm d enligt det s. k. Fischerprovet, som utföres vid 525° C. Oljan höll cirka 24 procent bensin (fraktion 45—200° C.) Vid längre uppvärmningstid tenderade bensinfraktionen att stiga.

Dr Ljungström framhöll, att vissa delvis likartade försök att exploatera skiffern »in situ» företogs för mer än tjugo år sedan i Amerika. De lämnade dock negativt resultat, beroende på bristande kunskap om skiffrens natur. När Sverige avspärrades på våren 1940, började dr Ljungström sysselsätta sig med skifferoljeproblemet utan att dock äga någon som helst kännedom om de metoder, varmed man experimenterat i Amerika. Så gott jag kunde, ytrade dr Ljungström, började jag på Lidingön laboratoriemässigt undersöka möjligheterna att komma till ett resultat genom elektrisk uppvärmning. De första laboratorieförsöken gjordes med små runda ostformade skifferblock och de kontrollerades av professor Bror Holmberg vid Tekniska högskolan. Den 28 oktober förra året inlämnades patentansökan. Den 4 februari i år framlades de första undersökningsresultaten vid en konferens inom Ingeniörsvetenskapsakademien. Sedan den 1 april bedrivs de fortsatta laboratorieundersökningarna och de praktiska fältförsöken på Skifferoljebolagets bekostnad med intresserat stöd från IVA, Vattenfallsstyrelsen och andra.

Till denna redogörelse för den tekniska metoden och dess utexperimenterande ville d:r Ljungström även göra några korta uttalanden om metodens framtidsmöjligheter. Såsom uppträdare måste jag vara sangvinisk, yttrade han. När jag vill ge uttryck för min optimism, sker det icke minst därför, att jag fått stöd av sakkunskapen men framför allt av de nådda resultaten.

Dr Ljungström betonar, att syftemålet med arbetet är att söka avhjälpa vårt lands nuvarande brist på flytande bränsle. Genom att den ifrågavarande tillverkningsmetoden på sätt, som ovan nämnts, är avlastad från stora anläggningskostnader, med vilka man eljest har att räkna vid en tillverkning av detta slag, har den ekonomiska kalkylen

kunnat läggas på fredsbasis. Ett förverkligande av planerna bör därför icke ses som en kristidsåtgärd. Enligt kalkylerna borde det sålunda med utgångspunkt från fredspriserna vara möjligt att framställa oljan till ett pris, som kan uppta konkurrensen med den importerade råoljans. Skulle tillverkningen komma att drivas i stor skala, yppas möjligheter för vårt land att erhålla en prisregulator och skapa en gynnsammare ställning åt sig på marknaden.

Sverige äger skifertillgångar, som räcka till att under hundratal år försörja oss med olja, förutsatt att man kan nå fram till en lämplig teknisk metod fortsätter dr Ljungström. Genom att den nya metoden baseras på Sveriges vattenkraft, skulle skiftern kunna bli ett komplement till de »vita kolen». Genom eluppvärmningen av skiftern erhålles 3 å 4 gånger så många kalorier i form av olja som uppoffrad elenergi. Med hjälp av vattenkraften kan sålunda flytande bränsle tillverkas för andra mobila behov.

Liksom vid den destillation av bruten skiffer, som kommer att ske vid Skifferoljebolagets övriga anläggningar, får man vid sidan av olja en lika stor kvantitet gas, som sedan den rensats kan användas för industriella ändamål eller för husuppvärmning eller dylikt i närheten. Dr Ljungström framhåller att exempel finnas från Amerika, att man med god ekonomi kan leda naturgas — och som sådan kan även denna gas betraktas — på långa avstånd och använda den i stället för kol. Kunde gasens distribuerande organiseras på lämpligt sätt, skulle detta mycket förmånligt påverka tillverkningskalkylen. (Vid de hittills gjorda försöken har gasen givetvis inte kunnat tillvaratas utan har förbränts så som bilden visar.)

Dr Ljungström ville för sin del gärna förknippa sin nya metod med ytterligare ett par framtidsperspektiv. Vad vattenkraften beträffar skulle en större oljetillverkning elans linjer kunna